

Correction des applications directes du cours**AD 1. Puissance humaine.**

Un être humain peut assez facilement soulever une masse m de 10 kg sur une hauteur $h = 1,0$ m en une durée T de l'ordre de la seconde.

$$\mathcal{P} = \frac{mgh}{T} = \frac{10 \times 101}{1} \Rightarrow \boxed{\mathcal{P} = 100 \text{ W}}$$

Pour un sportif de haut niveau, on peut penser à un haltérophile, la masse sera de l'ordre de 100 kg et la hauteur de près de 2 m, on peut donc espérer une puissance instantanée de l'ordre de 2 kW.

Bien évidemment une telle puissance ne peut pas être répétée.

Pour un cycliste de très haut niveau, on considère qu'une puissance de 400 W peut être développée durant l'ascension d'un col.

AD 2. Hauteur d'un lancer.

Si on néglige les frottements, la seule force présente est le poids qui est une force conservative.

L'énergie mécanique de l'objet se conserve lors de son ascension. En appelant A le point de lancer et B le point d'altitude maximale :

$$E_{m,A} = E_{m,B} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 + mgz_A = 0 + mgz_B$$

On en déduit : $\boxed{h = z_B - z_A = \frac{v_0^2}{2g}}$.

Application numérique : $h = \frac{2^2}{2 \times 10} \simeq 20 \text{ cm}$.

AD 3. Distance de Freinage.

On appelle A le point de départ et B le point associé à l'arrêt du véhicule.

Dans le référentiel terrestre supposé galiléen, on applique le théorème de l'énergie cinétique à la voiture. Le poids et la réaction normale étant perpendiculaires à la trajectoire le travail de ces forces est nulle :

$$\Delta E_c = W(\vec{F}) \Leftrightarrow E_{c,B} - E_{c,A} = -\frac{1}{2}mv^2 = -\vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} = -Fd$$

On en déduit : $\boxed{d = \frac{mv^2}{2F}}$.

On constate que la distance de freinage varie comme le carré de la vitesse. Si la vitesse double, la distance d'arrêt doit être multipliée par 4.

Avec les valeurs proposées, on constate que le rapport des carrés des vitesses est bien égal au rapport des distances :

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \left(\frac{9}{5}\right)^2 \simeq 3,2 \quad \text{et} \quad \frac{d_2}{d_1} = \frac{45}{14} = 3,2$$